

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année Scolaire 1930-1931 N° 25

TRAVAIL DE L'INSTITUT D'HISTOLOGIE
ET DE LA CLINIQUE OBSTÉTRICALE DE LYON.

Etude du
Métabolisme minéral du foie foetal
par les méthodes
de l'incinération et de la microincinération

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTÉ de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 7 Novembre 1930

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Pierre MILLET

Né le 9 Novembre 1904 à Chatellerault (Vienne)

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

1930

ÉTUDE DU MÉTABOLISME MINÉRAL DU FOIE FŒTAL
PAR LES MÉTHODES DE L'INCINÉRATION
ET DE LA MICROINCINÉRATION



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année Scolaire 1930-1931 N° 25

TRAVAIL DE L'INSTITUT D'HISTOLOGIE
ET DE LA CLINIQUE OBSTÉTRICALE DE LYON

Etude du
Métabolisme minéral du foie fœtal
par les méthodes
de l'incinération et de la microincinération

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTÉ de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 7 Novembre 1930

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Pierre MILLET

Né le 9 Novembre 1904 à Chatellerault (Vienne)

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

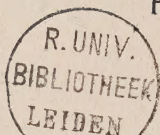


LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU
42, Quai Gailleton, 42

1930

PERSONNEL DE LA FACULTE



Doyen honoraire	M. L. HUGOUNENQ
Doyen	M. J. LEPINE
Assesseur	M. ROLLET

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, CAZENEUVE, ROQUE, LANNOIS, HUGOUNENQ, ROCHET, BARRAL.

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. PIC
Cliniques chirurgicales	PAVIOT
Clinique obstétricale et Accouchements	TIXIER
Clinique ophtalmologique	BERARD
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	VORON
Clinique neurologique et psychiatrique	ROLLET
Clinique des maladies des enfants	NICOLAS
Clinique des maladies des femmes	LEPINE (J.)
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURIQUAND
Clinique des maladies des voies urinaires	VILLARD
Clinique chirurgicale, infantile et orthopédie	COLLET
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie	GAYET
Chimie biologique et médicale	NOVE-JOSSERAND
Chimie organique et Toxicologie	CLUZET
Matière médicale et Botanique	FLORENCE
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	MOREL
Anatomie	BRETIN
Histologie	GUIART
Physiologie	LATARJET
Pathologie interne	POLICARD
Pathologie et Thérapeutiques générales	DOYON
Anatomie pathologique	FROMENT
Chirurgie opératoire	CADE
Médecine expérimentale et comparée et bactériologie	FAVRE
Médecine légale	PATEL
Hygiène	ARLOING (F.)
Thérapeutique	Etienne MARTIN
Pharmacie et Pharmacologie	COURMONT (P.)
Hydrologie thérapeutique et climatologie	SAVY
	LEULIER
	PIERY

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours de Pathologie externe	MM. VALLAS
Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN

CHARGES DE COURS COMPLEMENTAIRES

Anatomie topographique	MM. THEVENOT (Léon)
Puériculture et hygiène de la première enfance	RHENTER
Chirurgie expérimentale	TAVERNIER
Applications du radium	NOGIER
Stomatologie	TELLIER

AGREGES

MM.	MM.	MM.	MM.
NOGIER	CHALIER (Joseph)	MARTIN (Joseph)	CHAMBON
ROCHAIX	NOEL	ROCHET (Ph.)	CIBERT
RHENTER	DUMAS	WERTHEIMER	EPARVIER
MAZEL	DUFOURT	GATE	GUILLEMINET
SANTY	DEVIC	BERNHEIM	MORENAS
CHALIER (André)	GABRIELLE	DECHAUME	ROCHE
	MANCEAU	POLLOSSON	REBATTU ch.

M. BAYLE, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THESE

MM. POLICARD, *président* ; VORON, *assesseur* ;
FLORENCE et NOEL, *agregés*.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MA FEMME

A MON PÈRE

A MA MÈRE

A MA GRAND'MÈRE MATERNELLE

A MON GRAND-PÈRE PATERNEL

A MES BEAUX-PARENTS

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR POLICARD

Il a bien voulu s'intéresser à notre travail et nous aider de ses précieux conseils.

Au cours d'une rougeole, contractée en période d'examens, il sut trouver pour nous de réconfortantes paroles et ses soins dévoués permirent un rapide rétablissement.

Nous nous faisons un agréable devoir de lui offrir ici l'hommage de notre vive reconnaissance. Il nous a fait un très grand honneur en acceptant de présider cette thèse.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR VORON

Professeur de Clinique Obstétricale à Lyon

Témoignage de notre respectueuse reconnaissance pour l'accueil bienveillant que nous avons trouvé dans son service. C'est avec le plus grand intérêt que nous avons accompli notre stage en sa clinique et nous garderons toujours le meilleur souvenir de son enseignement.

A MONSIEUR LE DOCTEUR R. NOEL

Professeur Agrégé à la Faculté

Il nous a accueilli dans son laboratoire avec la plus grande bienveillance et a bien voulu s'intéresser à notre travail. Il nous a prodigué, dès le début de nos recherches, ses conseils éclairés.

Toute notre reconnaissance lui est acquise.

A MONSIEUR LE DOCTEUR HENRI PIGEAUD

Il nous a inspiré le sujet de cette thèse. Il nous a toujours très amicalement accueilli, nous prodiguant sans cesse ses conseils bienveillants et éclairés.

Qu'il trouve ici un faible témoignage de notre reconnaissance et nos plus vifs remerciements pour l'aide précieuse qu'il nous a si aimablement donnée au cours de ce travail.

AUX MEMBRES DE NOTRE JURY

A NOS MAITRES DE LA FACULTÉ
DES SCIENCES DE POITIERS

A NOS MAITRES DES HÔPITAUX
ET DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LYON

A NOS MAITRES DE L'ÉCOLE
DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE
ET DE L'HÔPITAL MILITAIRE DESGENETTES

ÉTUDE DU MÉTABOLISME MINÉRAL DU FOIE FŒTAL
PAR LES MÉTHODES DE L'INCINÉRATION
ET DE LA MICROINCINÉRATION

Introduction

Placé sur le courant sanguin qui ramène au fœtus le sang artérialisé maternel, le foie fœtal reçoit la plus grande partie du sang de la veine ombilicale qu'il ramène au cœur par ses nombreux vaisseaux sanguins.

On est particulièrement frappé de l'énorme développement pris par cet organe au cours de la vie intra-utérine. Au 3^e mois, il remplit à peu près toute la cavité abdominale. Son bord libre aigu, qui présente une échancrure profonde, séparant les deux lobes, descend jusqu'au voisinage de la région inguinale. Ce n'est qu'au niveau de cette échancrure qu'apparaissent les anses intestinales lorsqu'on enlève la paroi abdominale antérieure de l'embryon.

Vers le 4^e mois, le foie commence à sécréter de la bile, mais en petite quantité. Pendant la seconde moitié de la grossesse, la sécrétion biliaire devient plus abondante. La bile s'accumule peu à peu dans l'intestin

où elle forme une masse noirâtre, appelée méconium. C'est un mélange de bile, de mucus sécrété par les cellules épithéliales de l'intestin et enfin de liquide amniotique, avalé par l'embryon et renfermant des lamelles épidermiques et des poils du lanugo. Après la naissance, le méconium se trouve amassé dans le gros intestin, d'où il ne tarde pas à être expulsé.

Pendant la seconde moitié de la grossesse, les deux lobes du foie ne continuent pas à se développer également ; le lobe gauche devient progressivement moins volumineux que le droit. Au moment de la naissance, le bord inférieur du foie s'étend encore depuis les cartilages costaux jusqu'au niveau de l'ombilic. Après la naissance, son volume et son poids diminuent rapidement, la circulation du sang se trouve modifiée par la respiration pulmonaire. Le foie ne reçoit plus en effet le courant sanguin, que lui amenait la veine ombilicale. Enfin, plus tard, il se développe relativement moins que les autres organes du corps, de sorte que son poids relatif diminue de plus en plus.

Ces considérations nous ont amené à penser que le foie foetal devait avoir un rôle particulièrement important dans la si intéressante question des échanges entre la mère et le fœtus. Nous nous sommes proposés dans cet ouvrage l'étude du métabolisme minéral du foie foetal aux divers âges de la vie intra-utérine. A cet effet, nous avons eu recours à l'incinération et à la microincinération.

Sous l'action de ces méthodes, les tissus, de quelque origine qu'ils soient, animale ou végétale, abandonnent un résidu minéral, les cendres. Ces cendres, que

jusqu'à ces dernières années on tenait pour quantité négligeable, ont acquis une importance considérable depuis que des travaux récents ont attiré l'attention sur le rôle capital des éléments minéraux dans l'activité cellulaire.

Plan de notre travail

Nous avons examiné quinze fœtus de 2 mois 1/2 à 9 mois, et deux enfants à terme, en écartant de propos délibéré ceux qui étaient trop jeunes et ceux qui étaient macérés. Avant d'étudier chacun d'eux, nous avons ainsi fixé le plan de nos recherches :

Antécédents.

Age.

Poids du corps du fœtus.

Longueur vertex-coccyx.

Poids du foie.

Dessication d'un fragment de foie et pourcentage de l'eau.

Incinération du fragment et pourcentage des cendres.

Examen histologique du foie.

Microincinération d'une coupe de foie et réaction des cristaux de gypse.

1^{re}. — Pourcentage de l'eau dans le foie foetal aux divers âges de la vie intra-utérine.

Résultats globaux que nous avons essayé de représenter par trois courbes :

2^e. — Pourcentage des cendres correspondantes.

3^e. — Pourcentage des cendres du résidu sec .

Enfin, *essai d'interprétation des résultats et conclusions.*

Techniques employées

1° *Antécédents* : l'interrogatoire de la mère visant surtout à déceler la syphilis.

2° *Age du fœtus* : la méthode de Fochier a été employée pour sa détermination ; le jour probable de la fécondation est obtenu en prenant le jour qui correspond au milieu de la dernière époque menstruelle et en ajoutant sept jours.

3° *Poids du fœtus* : le cordon étant séparé du produit de conception.

4° *Longueur* : prise du vertex au coccyx.

C'est alors que nous pratiquons l'autopsie destinée à éviscérer le foie avec le plus de soins possible.

5° *Pesée du foie*.

6° *Dessication* : par mise à l'étuve pendant 24 heures à la température de 120° d'un fragment de foie préalablement taré. Le résidu sec est alors pesé. La différence entre le poids du fragment avant puis après son passage à l'étuve nous donne le poids de l'eau qu'il contenait. On en fait le pourcentage.

7° *Incinération du résidu sec* : pratiquée dans un creuset de quartz sur le bec Bunsen, jusqu'à l'obtention de cendres complètement blanches. Ces cendres sont alors soigneusement pesées sur une balance de précision sensible au $1/10^{\circ}$ de milligramme; ce qui nous permet de faire le pourcentage des matières minérales dans le foie.

8° *Examen histologique d'une coupe de foie* : après coloration à l'hématéine-éosine.

9° MICROINCINÉRATION.

La microincinération du Professeur Policard repose sur la constatation du fait suivant :

Quand on chauffe au rouge une lame portant une préparation fixée sur elle, toute la partie organique de cette coupe se détruit ; il ne reste d'elle que les parties minérales fixes, qui demeurent à la place même où elles se trouvaient dans la substance de la coupe. L'incinération n'a amené aucun déplacement de ces éléments minéraux. Les cendres reproduisent le dessin et les lignes générales de la coupe.

Préparation de la coupe : Les fragments de foie prélevés à l'autopsie dans les délais habituels sont fixés pendant quelques jours dans l'alcool à 90° qui a l'avantage de ne pas dissoudre les sels de chaux. On pratique alors les coupes au microtome à congélation en s'efforçant de leur donner une épaisseur rigoureusement identique.

Chaque préparation, après étalement sur lame et séchage soigneux, va être incinérée.

Pour cela, M. le Professeur Policard utilise un petit four électrique, constitué par un tube de quartz fondu, autour duquel est disposé en spirale un fil conducteur, résistant, inoxydable et peu fusible. La spirale est entourée extérieurement d'un manchon de toile d'amiante. Le four est intercalé dans le circuit électrique du laboratoire ; un rhéostat permet de graduer la température. Dans le tube de quartz, la lame portant la coupe repose sur une plaque de platine ou de porcelaine dégourdis ; une inclination légère du tube permet d'obtenir un tirage suffisant pour activer l'incinération et rendre inutile l'emploi d'oxygène. La température doit être élevée graduellement et ne pas dépasser le rouge sombre avant calcination complète. Si cette précaution n'est pas observée, des éléments charbonneux sont incorporés au verre de la lame et ne peuvent plus être réduits en cendres. L'incinération est obtenue après 8 à 10 minutes de séjour au rouge sombre de la préparation. Les coupes incinérées sont enfin examinées au microscope en lumière transmise et sur fond noir avec éclairage très oblique. On peut ainsi apprécier la densité des cendres, leur aspect (homogène, granuleux, etc...), leur teinte. Les cendres sont formées morphologiquement de granules extrêmement petits de taille variable, quelquefois d'aspect cristallin, d'autres fois nodulaire. L'aspect morphologique de la coupe incinérée tient précisément à la prédominance en ses divers points de telle ou telle variété de granulations minérales. L'examen des coupes est commodément réalisé avec un microscope stéréoscopique. La préparation repose sur une plaque de

glace noire qui forme un fond obscur et homogène parfait. L'éclairage doit être intense et fourni par une forte lampe. Les rayons lumineux doivent arriver en faisceaux parallèles, ce qui est facile à obtenir par une lentille convergente convenablement placée.

Composition chimique des cendres ; réaction des cristaux de gypse : On peut se demander quelle est la composition exacte des cendres ainsi obtenues. La chaux peut être facilement mise en évidence par la réaction des cristaux de gypse.

Voici comment on procède pour l'obtention de ces cristaux : sur la coupe incinérée, on fait tomber une goutte d'acide chlorhydrique dilué au $1/10^{\circ}$; on attend quelques secondes et au même endroit on fait tomber une goutte d'acide sulfurique au $1/10^{\circ}$. Au bout de quelques instants on peut voir à l'ultra-microscope se former sur la préparation des petits cristaux lancéolés, brillants de sulfate de calcium.

Mais il est certain que les cendres ne sont pas exclusivement formées par de la chaux. Elles renferment également d'autres corps, en particulier une certaine proportion de magnésie et de fer.

Les sels de fer se distinguent facilement dans les cendres sans préparation spéciale par leur coloration rougeâtre. Mais il est difficile, même par les procédés chimiques, de séparer le magnésium du calcium, ces corps ayant des réactions chimiques très voisines. En pratique, en tenant compte de la magnésie et du fer qu'elles renferment, on peut admettre que les cendres mises en évidence par la microincinération sont constituées en majeure partie par de la chaux.

Observations

Voici l'exposé des dix-sept observations que nous avons prises, classées d'après l'âge des fœtus :

OBSERVATION I

Mme M..., 26 ans 1/2.

Antécédents: Mme M... a eu deux grossesses; elle a deux enfants en bonne santé; elle n'a jamais eu de fausse-couche.

Dernières règles : du 8 au 13 octobre 1929.

Le 23 novembre 1929 elle présente une hémorragie qui dure 11 jours; elle entre à la maternité. Survient le 6 janvier 1930 une nouvelle hémorragie avec expulsion d'un fœtus.

Aucun signe de spécificité.

Âge du fœtus : 2 mois 19 jours.

Poids du fœtus : 25 grammes.

Longueur vertex-coccyx : 7 cm. 5.

Poids du foie : 1 gr. 23.

Teneur en eau du foie : 83,7 %.

Teneur en cendres du foie : 1,13 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 6,95 %.

Examen histologique du foie: Il s'agit d'un foie présentant les caractères du foie embryonnaire sans systématisation nette. Les travées de cellules hépatiques sont séparées par de nombreux capillaires. On voit, comme il est normal à cet âge, de très nombreux îlots d'éléments hématopoiétiques. Ce foie est le type du foie normal.

Examen de la coupe après microincinération: On voit au microscope une nappe homogène de cendres, nappe représentée par une multitude de petites granulations de calibre identique et également étendues sur toute la préparation. On voit les vaisseaux sus-hépatiques et les vaisseaux des espaces porte. La lumière de ces vaisseaux est très marquée par une condensation de cendres qui les limite d'une manière continue. En général, on ne voit jamais de cendre à l'intérieur des vaisseaux.

Réaction des cristaux de gypse: positive.

OBSERVATION II

Mme B..., 23 ans.

Antécédents : Mme B... a un garçon de 2 ans 1/2 en bonne santé. En mars 1929, elle fait une première fausse-couche de 6 mois. Elle expulse un deuxième fœtus le 15 janvier 1930 à la maternité. C'est ce dernier que nous avons étudié.

Dernières règles : du 14 au 20 octobre 1929.

Age du fœtus : 2 mois 22 jours.

Poids du fœtus : 24 grammes.

Longueur vertex-coccyx : 7 cm. 5.

Poids du foie : 1 gr. 74.

Teneur en eau du foie : 83,4 %.

Teneur en cendres du foie : 1,13 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 6,8 %.

Examen histologique du foie : Il s'agit d'un foie présentant l'aspect embryonnaire avec travées hépatiques disposées sans ordre, séparées par des capillaires et des îlots hématopoiétiques. On ne note rien d'anormal au niveau du parenchyme hépatique proprement dit, mais on est frappé de voir de gros vaisseaux entourés par une gaine conjonctive d'une épaisseur anormale. A l'intérieur de cette gaine conjonctive périvasculaire on trouve de très nombreux éléments sanguins de la lignée rouge et de la lignée blanche ; pas de lymphocytes.

Examen de la coupe après microincinération : On voit au microscope, comme chez le fœtus précédent, une nappe homogène de cendres. On voit la lumière des vaisseaux très marquée par une condensation de cendres qui les limite d'une manière continue. On ne voit pas de cendres à l'intérieur des vaisseaux.

Réaction des cristaux de gypse : positive.

OBSERVATION III

Mme T..., 23 ans.

Antécédents : Mme T... a eu une fausse couche de trois mois il y a 1 an 1/2. Elle vient à la maternité pour hémorragies.

Dernières règles : du 18 au 24 octobre 1929.

Expulsion d'un fœtus : le 28 janvier 1930.

Age du fœtus : 3 mois.

Poids du fœtus : 43 grammes.

Longueur vertex-coccyx : 10 cm.

Poids du foie : 2 gr. 84.

Teneur en eau du foie : 83,1 %.

Teneur en cendres du foie : 1,07 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 6,3 %.

Examen histologique du foie: Il s'agit d'un foie embryonnaire, paraissant absolument normal avec ses cellules hépatiques disposées en travées et ses vaisseaux entourés de très nombreux éléments hémato-poïétiques.

Examen de la coupe après microincinération : On observe au microscope, comme dans les deux préparations précédentes, une nappe homogène des cendres, avec condensation autour des vaisseaux. Pas de cendres à l'intérieur des vaisseaux.

Réaction des cristaux de gypse : positive.

OBSERVATION IV

Mme M..., 25 ans.

Antécédents : Mme M... a deux filles vivantes de 4 et 5 ans.

Pas de fausse couche antérieure.

Dernières règles : du 15 au 18 octobre 1929.

Elle fait une fausse couche spontanée à la maternité le 5 février 1930.

Aucun signe de spécificité.

Age du fœtus : 3 mois 12 jours.

Poids du fœtus : 255 grammes.

Longueur vertex-coccyx : 16 cm.

Poids du foie : 11 gr. 5.

Teneur en eau du foie : 81,8 %.

Teneur en cendres du foie : 1,27 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 6,90 %.

Examen histologique du foie : Il s'agit d'un foie présentant déjà la structure lobulée avec orientation très nette des travées par rapport aux veines sus-hépatiques ; les espaces porte paraissent normaux. Il s'agit certainement là d'un foie normal.

Examen de la coupe après microincinération : Comme dans les préparations précédentes, on voit une nappe homogène de cendres avec condensation autour de la lumière des vaisseaux. On ne voit pas de cendres à l'intérieur des vaisseaux.

Réaction des cristaux de gypse : positive.

OBSERVATION V

Mme Of..., 20 ans.

Antécédents : Mme Of... a présenté une grossesse avec naissance d'un enfant vivant né à 7 mois.

Pas de fausse couche antérieure.

Dernières règles : du 18 au 26 septembre 1929.

Elle vient à la maternité pour douleurs expulsives et expulse un fœtus le 21 janvier 1930.

Aucun signe de spécificité.

Age du fœtus : 3 mois 22 jours.

Poids du fœtus : 192 grs.

Longueur vertex-coccyx : 16 cm. 5.

Poids du foie : 10 grs 68.

Teneur en eau du foie : 83,2 %.

Teneur en cendres du foie: 1,25 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 7,46 %.

Examen histologique du foie: Il s'agit d'un foie dont les travées cellulaires sont disposées sans ordre. On voit de nombreux îlots hématopoiétiques et des espaces porte entourés de gaines conjonctives assez épaisses mais peu densès avec canalicules biliaires bien visibles. Au centre de la préparation, on voit une hémorragie paraissant de date ancienne puisqu'à son niveau existent des pigments ferriques,

Examen de la coupe après microincinération : Comme dans les préparations précédentes, on voit une nappe homogène de cendres avec condensation autour de la lumière des vaisseaux. On ne voit pas de cendres à l'intérieur des vaisseaux.

Réaction des cristaux de gypse : positive.

OBSERVATION VI

Mme J...

Antécédents : Mme J... a un enfant de 4 ans bien portant. Elle n'a jamais eu de fausse couche.

Aucun signe de spécificité.

Elle expulse un fœtus à la maternité le 16 février 1930.

Dernières règles : du 13 au 19 octobre 1929.

Age du fœtus : 3 mois 23 jours.

Poids du fœtus : 190 grammes.

Longueur vertex-coccyx : 15 cm. 5.

Poids du foie : 12 grammes.

Teneur en eau du foie : 82,9 %.

Teneur en cendres du foie : 1,23 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 7,24 %.

Examen histologique du foie : Il s'agit d'un foie n'ayant pas encore la structure lobulaire ; les travées cellulaires sont encore disposées sans ordre. On ne note aucun signe d'inflammation. Il s'agit sans aucun doute d'un foie normal.

Examen de la coupe après microincinération : On note sur la préparation une répartition sensiblement homogène des cendres. En certains points, sans rapport avec les vaisseaux, on voit des amas de cendres colorées en rouge, qui traduisent la présence de fer.

Réaction des cristaux de gypse : positive.

OBSERVATION VII

Mme V..., 32 ans.

Antécédents : Mme V... a eu deux enfants : l'un est mort à 4 ans de méningite, l'autre à 2 ans d'une affection indéterminée.

Elle présente une réaction de Wassermann légèrement positive.

Le 27 décembre 1929 elle a une hémorragie, entre à la maternité et y expulse un fœtus le 15 janvier 1930.

Dernières règles : du 4 au 9 septembre 1929.

Age du fœtus : 4 mois.

Poids du fœtus : 207 grammes.

Longueur vertex-coccyx : 18 cm.

Poids du foie : 10 gr. 70.

Teneur en eau du foie : 83,3 %.

Teneur en cendres du foie : 1,23 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 7,42 %.

Examen histologique du foie : Il s'agit d'un foie

tubulé, dont les cellules offrent la disposition observée habituellement au niveau du foie embryonnaire. Mais les espaces porte sont rendus très visibles par l'apparition de tissu conjonctif qui entoure vaisseaux et canalicules biliaires. On observe de nombreux éléments hématopoïétiques, mais pas de lymphocytes.

Examen de la coupe après microincinération : En plus de la nappe homogène de cendres déjà observée au niveau du parenchyme hépatique dans les précédentes préparations, on observe ici des cendres dans la lumière même des vaisseaux. Les granulations de ces cendres paraissent plus fines.

Réaction des cristaux de gypse : positive.

OBSERVATION VIII

Mme P..., 33 ans 1/2.

Antécédents : Mme P... a eu trois grossesses et a trois enfants en bonne santé ; elle n'a jamais eu de fausse couche. Elle présente une hémorragie le 27 janvier 1930, puis d'autres par la suite. Elle entre alors à la maternité où elle expulse un fœtus le 5 février 1930.

Aucun signe de spécificité.

Dernières règles : du 18 au 24 septembre 1929.

Âge du fœtus : 4 mois 7 jours.

Poids du fœtus : 320 grammes.

Longueur vertex-coccyx : 17 cm. 5.

Poids du foie : 21 grammes.

Teneur en eau du foie : 81,7 %.

Teneur en cendres du foie : 1,31 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 7,18 %.

Examen histologique du foie : Il s'agit d'un foie très congestionné. Les travées hépatiques sont séparées les unes des autres par de très nombreux capillaires distendus ; les espaces porte sont entourés par une gaine de tissu conjonctif véritablement très épaisse. A l'intérieur de ces gaines conjonctives on voit d'assez nombreux lymphocytes que l'on peut considérer comme les témoins d'un état inflammatoire. En résumé, il s'agit certainement d'un foie pathologique sans que l'on puisse savoir l'origine de cette inflammation.

Examen de la coupe après microincinération : Comme dans la préparation précédente, on observe ici de très fines granulations de cendres dans la lumière des vaisseaux. Les espaces porte sont nettement marqués par une densification des cendres à ce niveau. En plusieurs points de la préparation, on trouve de petits amas de cendres rouges.

Réaction des cristaux de gypse : positive.

OBSERVATION IX

Mme C..., 27 ans.

Antécédents : Mme C... a trois enfants en bonne santé, elle n'a jamais eu de fausse couche.

Aucun signe de spécificité.

Elle présente une hémorragie le 17 décembre 1929 et une autre plus abondante le 4 janvier. Elle expulse un fœtus à la maternité le 17 janvier 1930.

Dernières règles : du 28 août au 2 septembre 1929.

Age du fœtus : 4 mois 10 jours.

Poids du fœtus : 323 grammes.

Longueur vertex-coccyx : 17 cm. 5.

Poids du foie : 16 gr. 25.

Teneur en eau du foie : 82,4 %.

Teneur en cendres du foie : 1,27 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 7,27 %.

Examen histologique du foie : Il s'agit d'un foie commençant à prendre le type lobulaire avec travées hépatiques orientées vers les veines hépatiques. Le foie paraît très congestionné, mais les vaisseaux les plus gros paraissent normaux et il n'y a pas d'hémorragie véritable. Les canalicules biliaires sont nombreux, ils sont entourés d'une gaine conjonctive de moyenne épaisseur. Il semble bien que nous soyons en présence d'un foie normal.

Examen de la coupe après microincinération : On observe une répartition sensiblement homogène des cendres, quelques traces de fer à l'intérieur même du parenchyme.

Réaction des cristaux de gypse : positive.

OBSERVATION X

Mme B..., 19 ans.

Antécédents : Mme B... est une primipare qui a présenté une hémorragie le 23 novembre 1929 et expulsé un fœtus à la maternité le 17 janvier 1930.

Aucun signe de spécificité.

Dernières règles : du 21 au 27 août 1929.

Age du fœtus : 4 mois 17 jours.

Poids du fœtus : 335 grammes.

Longueur vertex-coccyx : 18 cm. 5.

Poids du foie : 17 gr. 85.

Teneur en eau du foie : 81,5 %.

Teneur en cendres du foie : 1,32 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 7,19 %.

Examen histologique du foie : Il s'agit d'un foie paraissant absolument normal. On voit des espaces porte avec leurs vaisseaux et canalicules biliaires. Ces vaisseaux sont entourés par quelques fibres conjonctives qui leur constituent une gaine très mince. Rien de particulier à signaler.

Examen de la coupe après microincinération : Les cendres présentent une répartition homogène. Dans la lumière de certains vaisseaux on observe des cendres : elles sont formées de granulations particulièrement fines. On note également des traces de fer dans l'intérieur du parenchyme.

Réaction des cristaux de gypse : positive.

OBSERVATION XI

Mme L..., 28 ans.

Antécédents : Mme L... a actuellement deux enfants en bonne santé. Elle a déjà eu une fausse couche.

Réaction de Wassermann négative.

Elle entre à la clinique obstétricale pour des hémorragies et y expulse un fœtus le 10 février 1930.

Dernières règles : du 1^{er} au 5 septembre 1929.

Age du fœtus : 5 mois.

Poids du fœtus : 620 grammes.

Longueur vertex-coccyx : 22 cm.

Poids du foie : 32 grammes.

Teneur en eau du foie : 82,4 %.

Teneur en cendres du foie : 1,30 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 7,44 %.

Examen histologique du foie : Il s'agit d'un foie très congestionné, n'ayant pas encore la structure lobulaire nette. Les gaines conjonctives périportales sont assez nettement marquées, mais sans signe d'inflammation manifeste.

Examen de la coupe après microincinération : On observe une densité considérable des cendres. Les lumières vasculaires sont remplies par des cendres de densité différente de celles du parenchyme.

Réaction des cristaux de gypse : positive.

OBSERVATION XII

Mme P..., 31 ans.

Antécédents : Mme P... a trois enfants en bonne santé. Elle a présenté une fausse couche de 5 mois il y a 6 ans. Elle entre à la maternité pour hémorragie et expulse un fœtus le 25 janvier 1930.

Dernières règles: du 6 au 12 août 1929.

Age du fœtus : 5 mois 10 jours.

Poids du fœtus : 720 grammes.

Longueur vertex-coccyx : 23 cm:

Poids du foie : 67 grammes.

Teneur en eau du foie : 81,9 %.

Teneur en cendres du foie : 1,34 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 7,48 %.

Examen histologique du foie : Le parenchyme est formé de cellules disposées en travées, entre lesquelles

on voit de nombreux éléments de la lignée sanguine. Certains espaces porte paraissent normaux, d'autres au contraire sont entourés d'une couche épaisse de fibres conjonctives très lâches contenant à leur intérieur de nombreuses cellules sanguines.

Examen de la coupe après microincinération : On observe une densité très considérable des cendres dans la lumière des vaisseaux. Les espaces porte sont très nettement marqués par une densification nette des cendres autour des vaisseaux. On note également de petits amas de cendres rougeâtres qui paraissent localisés au niveau des espaces porte.

Réaction des cristaux de gypse : positive.

OBSERVATION XIII

Mme E..., 38 ans.

Antécédents : Mme E... a eu quatre enfants qui sont en bonne santé ; elle a elle-même une bonne santé habituelle.

Aucun signe de spécificité : réaction de Bordet-Wassermann négative.

La malade entre à la clinique obstétricale pour hémorragie au 5^e mois de sa grossesse et y fait un accouchement prématuré dû à une insertion basse du placenta, le 16 février 1930 : enfant mort.

Dernières règles : du 17 août au 24 septembre 1929.

Age du fœtus : 5 mois 20 jours.

Poids du fœtus : 1.000 grammes.

Longueur vertex-coccyx : 26 cm.

Poids du foie : 60 grammes.

Teneur en eau du foie : 81,2 %.

Teneur en cendres du foie : 1,37 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 7,31 %.

Examen histologique du foie : On est en présence d'un foie qui est le siège d'une congestion considérable. Les travées cellulaires commencent à s'ordonner autour des vaisseaux sus-hépatiques, mais il n'y a qu'un début d'organisation. Les gaines conjonctives périportales sont d'épaisseur moyenne, peu denses, sans signe d'inflammation.

Examen de la coupe après microincinération. — Les cendres sont uniformément réparties sur toute l'étendue de la préparation. La densité de ces matières minérales paraît plus grande que dans les foies de fœtus plus jeunes. Le contour de tous les vaisseaux est nettement marqué par une ligne de cendres brillantes. Dans la lumière des vaisseaux, on voit des amas minéraux assez denses, qui représentent sans doute les éléments minéraux contenus dans le sang circulant.

Réaction des cristaux de gypse : positive.

OBSERVATION XIV

Mme Ph..., 29 ans.

Antécédents : Mme Ph... a eu trois grossesses, elle a une fille de 6 ans bien portante ; une autre fille est morte 13 jours après sa naissance d'affection indéterminée ; enfin, au cours de sa troisième grossesse, elle a accouché d'un garçon mort-né à 7 mois 1/2.

Spécificité probable.

Au sixième mois de sa dernière grossesse, la malade

a présenté de l'œdème malléolaire et de l'albumine.

Elle entre à la maternité et y fait un accouchement prématuré le 12 janvier 1930.

Dernières règles : du 15 au 22 juin 1929.

Age du fœtus : 6 mois 24 jours.

Poids du fœtus : 2.170 grammes.

Longueur vertex-coccyx : 28 cm.

Poids du foie : 141 grammes.

Teneur en eau du foie : 81,4 %.

Teneur en cendres du foie : 1,34 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 7,26 %.

Examen histologique du foie : Il s'agit d'un foie ayant déjà la structure du foie adulte, avec des espaces porte bien nets. Les travées cellulaires sont orientées par rapport aux vaisseaux sus-hépatiques. Les éléments hématopoiétiques sont nombreux, disposés en amas ou au contraire dispersés au milieu des cellules hépatiques.

Examen de la coupe après microincinération : La préparation présente de nombreux amas de cendres ferrugineuses. Ces derniers sont diffus dans tout le parenchyme, mais on en trouve également quelques-uns dans la lumière des vaisseaux.

Réaction des cristaux de gypse : positive.

OBSERVATION XV

Mme M..., 37 ans.

Antécédents : Mme M... est une primipare jouissant d'une bonne santé habituelle, qui a accouché spontanément à la maternité le 23 février 1930 d'un enfant du sexe féminin qui a vécu 41 heures.

Bordet-Wassermann: positif avec le sang du cordon.

Dernières règles: du 3 au 7 juin 1929.

Age de l'enfant : 8 mois 1/2.

Poids de l'enfant : 2 kg. 170.

Longueur vertex-coccyx : 30 cm.

Poids du foie : 190 grammes.

Teneur en eau du foie : 78,08 %.

Teneur en cendres du foie : 1,59 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 7,29 %.

Examen histologique du foie : Il s'agit ici d'un foie nettement pathologique avec sclérose intersticielle intense et infiltration lymphoïde.

Examen de la coupe après microincinération : On remarque une densité assez considérable des cendres dans la lumière des vaisseaux. Les espaces porte sont très nettement marqués par une densification nette des cendres autour des vaisseaux. On note des dépôts de fer assez nombreux répartis au hasard dans le parenchyme hépatique.

Réaction des cristaux de gypse : positive.

OBSERVATION XVI

Mme Ch..., 26 ans.

Antécédents : Mme Ch... est une primipare jouissant d'une bonne santé habituelle. Sa grossesse étant à terme, il est fait à domicile une tentative de forceps sans succès : enfant mort. On transporte alors la malade à la clinique obstétricale où l'extraction de l'enfant est pratiquée le 2 février 1930 par craniotomie sur tête dernière. Il s'agit d'un enfant du sexe féminin.

Dernières règles : du 18 au 23 avril 1929.

Age de l'enfant : à terme.

Poids de l'enfant : 4.100 grammes.

Longueur vertex-coccyx : 34 cm.

Poids du foie : 155 grammes.

Teneur en eau du foie : 76,4 %.

Teneur en cendres du foie : 1,82 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 7,74 %.

Examen histologique du foie : Il s'agit d'un foie présentant une congestion intense. Il rappelle par sa disposition le foie de l'adulte avec ses travées cellulaires orientées vers les vaisseaux sus-hépatiques. Les espaces porte sont normaux avec un minimum de tissu conjonctif.

Examen de la coupe après microincinération : On note sur la préparation une densité considérable des cendres, au milieu desquelles on remarque d'assez nombreux petits amas de cendres ferrugineuses rougâtres.

Réaction des cristaux de gypse : positive.

OBSERVATION XVII

Mme T...

Antécédents : Mme T... ne présente rien de particulier dans ses antécédents. Elle a accouché spontanément à la clinique obstétricale le 11 avril 1930 d'un enfant à terme qui n'a vécu que 43 heures.

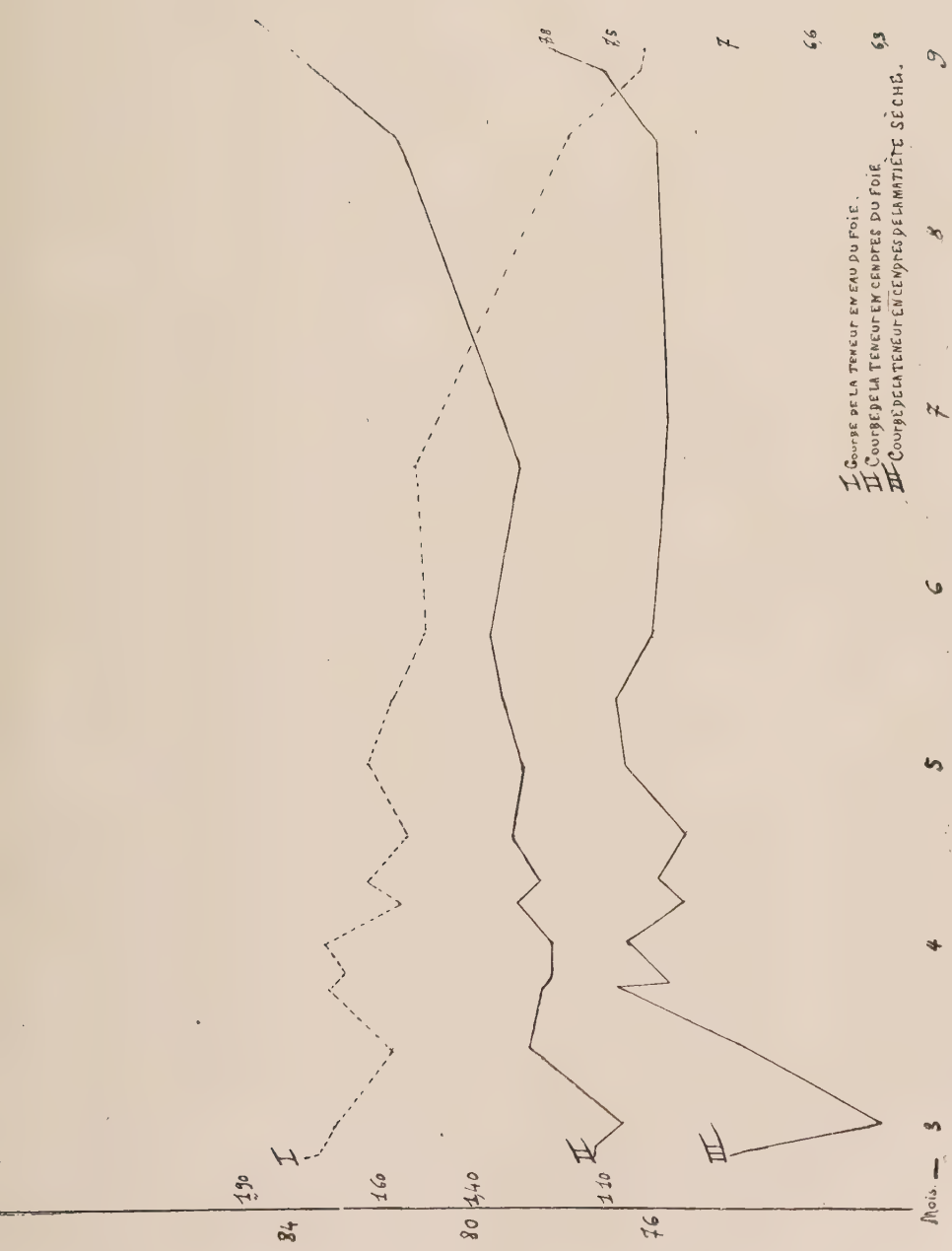
Dernières règles : du 29 juin au 2 juillet 1929.

Age de l'enfant : à terme.

Poids de l'enfant : 3.800 grammes.

RÉSULTATS GLOBAUX

AGE EN MOIS	POIDS DU CORPS	LONGUEUR VERTÈX. COCYX.	POIDS DU FOIE	EAU POUR 100 GR. DE FOIE	CENDRES POUR 100 GR. DE FOIE FRAIS	CENDRES POUR 100 GR. DE MATIÈRE SÈCHE
2 mois 19 jours	25 grs	7 cms 5	1 gr. 23	83 grs 7	1 gr. 13	6 gr. 95
2 mois 22 jours	24 grs	7 cms 5	1 gr. 74	83 grs 4	1 gr. 13	6 gr. 8
3 mois	43 grs	10 cms	2 grs 84	83 grs 1	1 gr. 07	6 gr. 3
3 mois 12 jours	255 grs	16 cms	11 grs 5	81 grs 8	1 gr. 27	6 gr. 9
3 mois 22 jours	192 grs	16 cms 5	10 grs 68	83 grs 2	1 gr. 25	7 gr. 46
3 mois 23 jours	190 grs	15 cms 5	12 grs	82 grs 9	1 gr. 23	7 gr. 24
4 mois	207 grs	18 cms	10 grs 70	83 grs 3	1 gr. 23	7 gr. 42
4 mois 7 jours	320 grs	17 cms 5	21 grs	81 grs 7	1 gr. 31	7 gr. 18
4 mois 10 jours	323 grs	17 cms 5	16 grs 25	82 grs 4	1 gr. 27	7 gr. 27
4 mois 17 jours	335 grs	18 cms 5	17 grs 85	81 grs 5	1 gr. 32	7 gr. 19
5 mois	620 grs	22 cms	32 grs	82 grs 4	1 gr. 30	7 gr. 44
5 mois 10 jours	720 grs	23 cms	67 grs	81 grs 9	1 gr. 34	7 gr. 48
5 mois 20 jours	1.000 grs	26 cms	60 grs	81 grs 2	1 gr. 37	7 gr. 31
6 mois 24 jours	2.170 grs	28 cms	141 grs	81 grs 4	1 gr. 34	7 gr. 26
8 mois 15 jours	2.170 grs	30 cms	190 grs	78 grs 08	1 gr. 59	7 gr. 29
9 mois	3.800 grs	33 cms	155 grs	76 grs 3	1 gr. 78	7 gr. 52
9 mois	4.100 grs	34 cms	155 grs	76 grs 4	1 gr. 82	7 gr. 74



I Courbe de la teneur en eau du foie.
 II Courbe de la teneur en cendres du foie.
 III Courbe de la teneur en cendres de la matière sèche.

Longueur vertex-coccyx : 33 cm.

Poids du foie : 155 grammes.

Teneur en eau du foie : 76,3 %.

Teneur en cendres du foie : 1,78 %.

Teneur en cendres du résidu sec : 7,52 %.

Examen histologique du foie : Il s'agit d'un foie qui, de même que le précédent, rappelle par sa disposition le foie de l'adulte avec orientation de ses travées cellulaires vers les vaisseaux sus-hépatiques.

Examen de la coupe après microincinération : On note une densité assez considérable des cendres assez uniformément réparties sur toute l'étendue de la préparation. Dans l'aire des vaisseaux on remarque de petits amas de cendres plus fines. Les amas de cendres ferrugineuses sont assez abondants : ils paraissent surtout localisés au niveau des espaces porte.

Réaction des cristaux de gypse : positive.

Essai d'interprétation

De l'examen de ces courbes, retenons la descente irrégulièrement progressive de la courbe de la teneur en eau du foie, la montée à peu près parallèle des courbes de sa teneur en matières minérales.

Les variations les plus importantes se produisent entre le 2^e et le 4^e mois et surtout au cours des 7^e, 8^e et 9^e mois.

Entre le 4^e et le 7^e mois, les courbes représentent en somme un plateau.

Il est bien difficile d'interpréter ces faits : la nette augmentation de la minéralisation au cours des derniers mois semble nécessitée par le développement particulièrement marqué du fœtus à ce moment, de son squelette en particulier.

Comme le placenta, le foie joue probablement le rôle d'organe de réserve vis-à-vis des matières minérales, qui sont ensuite distribuées à l'organisme tout entier selon les besoins de ce dernier.

Enfin, il doit y avoir d'importantes variations individuelles, ce qui peut expliquer certains accidents présentés par les courbes. Mais il faut également tenir

compte des petites causes d'erreur fatalement inhérentes à certaines techniques employées; elles ne sauraient rien changer toutefois à l'aspect général des courbes obtenues.

Ces réserves étant faites, voici les conclusions que nous avons tirées de ce travail.

Conclusions

Nous avons étudié le métabolisme minéral du foie du fœtus en utilisant d'une part le dosage chimique des cendres, d'autre part, au point de vue histochimique, la méthode de la microincinération du Professeur Policard.

Ces méthodes permettent, d'une part, d'obtenir le pourcentage de matières minérales fixes contenu dans chacun des foies examinés ; d'autre part, d'étudier sur les coupes incinérées la répartition topographique de ces matières minérales. Elles conduisent aux résultats suivants :

A) *Teneur en matière sèche du foie fœtal:*

Au fur et à mesure du développement, la teneur en eau du foie fœtal diminue. Ce fait est conforme à la loi du développement des organes.

B) *Teneur en cendres (incinération) :*

La proportion de matières minérales fixes augmente avec l'âge, mais d'une façon irrégulière : du 2^e au 4^e mois de la vie intra-utérine se produit un accroissement assez rapide de la richesse du foie en matières minérales, puis cet accroissement est peu marqué du

4° au 7° mois (la courbe présente un plateau à cette période), il est au contraire particulièrement marqué à partir de la fin du 7° mois jusqu'au 9° mois de la vie intra-utérine.

Il paraît du reste y avoir des variations individuelles importantes.

C) Résultats de la microincinération :

1° Sur toutes les préparations, quelque soit l'âge du fœtus, on voit un dépôt assez homogène de cendres sans que la répartition de celles-ci varie de manière appréciable selon les points considérés.

2° Sur les préparations provenant de fœtus âgés de plus de 4 mois, on remarque des manchons de fines traînées linéaires de cendres, correspondant aux manchons de tissu conjonctif périportal, observés sur les coupes colorées à l'hématéine-éosine.

3° Les vaisseaux, dans toutes les préparations, sont très nettement visibles grâce à une condensation des cendres qui limitent leur lumière sous forme d'une bandelette extrêmement mince et brillante.

4° Sur les préparations provenant des fœtus les plus jeunes, on ne voit rien à l'intérieur des vaisseaux. A partir de 4 mois, la lumière des vaisseaux est occupée par des cendres sous forme de granulations plus fines que celles que l'on voit au niveau du parenchyme.

5° La coloration rouge des cendres permet d'identifier le fer. Nous avons trouvé de petits grains rouges de nature ferrique sur toutes les préparations. Ils nous ont semblé sans rapport avec les vaisseaux. Ces granulations sont surtout abondantes sur les préparations correspondant aux fœtus âgés de plus de 4 mois.

6° La réaction des cristaux de gypse est positive sur toutes les préparations, ce qui traduit la présence du calcium.

7° Enfin, et bien que nous n'attachions pas à ces faits une importance considérable, il nous paraît intéressant de constater que la densité des cendres paraît augmenter avec l'âge des fœtus examinés.

Vu :	LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
LE DOYEN,	POLICARD.
JEAN LEPINE.	

Vu et permis d'imprimer

LYON, le 9 Octobre 1930

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
JOSEPH GHEUSI.

Bibliographie

HERTWIG. — *Embryologie.*

MORAT et DOYON. — *Traité de physiologie.*

POLICARD. — *Histologie physiologique.*

— *Bulletin d'Histologie, 1924-25* : La micro-incinération et son intérêt dans les recherches histochimiques.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	11 ^a
Plan de notre travail	15
Techniques employées	17
Observations	21
Essai d'interprétation	41
Conclusions	43
Bibliographie	47

